

Helsinki 08.12.1999

PCT/FI/99/00813

0780 6463

4

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro 982126
Patent application no

Tekemispäivä 01.10.1998
Filing date

Kansainvälinen luokka H04Q
International class

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä kotialueen määrittelyä varten tilaajalaitteelle"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 01.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen NOKIA NETWORKS OY.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 01.12.1999 with the name changed into NOKIA NETWORKS OY.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5204
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5204
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä kotialueen määrittelemiseksi tilaajalaitteelle

- Tämä keksintö liittyy kotialueen määrittelemiseen solukkoradiojärjestelmässä, jossa tilaajalaitteiden liikkuvuutta on rajoitettu siten, että ne toimivat ainoastaan niille määritellyyn kotialueeseen sisältyvissä radiosoluissa. Keksintö liittyy ensisijaisesti WLL-järjestelmään (Wireless Local Loop), eli järjestelmään jossa hyödynnetään kiinteästi paikallaan olevia tilaajalaitteita. Koska WLL-järjestelmien tilaajalaitteet yleensä on asennettu kiinteästi määrättyyn paikkaan ei kyseisille laitteille yleensä ole tarvetta tarjota liikkuvuutta, eli mahdollisuutta muodostaa tietoliikenneyhteys minkä tahansa järjestelmän tukiaseman kautta. Vaikka WLL-tilaajalaitteet olisivatkin sellaisen solukkoradiojärjestelmän tilaajalaitteita, jossa lisäksi on liikkuvia tilaajalaitteita (joille järjestelmä tarjoaa edellä mainitun liikkuvuuden), on edullista jos liikkuvuus voitaisiin poistaa tai ainakin rajoittaa tiettyihin soluihin WLL-tilaajalaitteilta jotka eivät varsinaisesti tarvitse vapaata liikkuvuutta. Tällöin nimittäin tarvittavien sijainninpäivitysten ja kanavanvaihto-operaatioiden lukumäärä voidaan pienentää, mikä säästää järjestelmän resursseja. WLL-järjestelmien yhteydessä esiintyy näin ollen tarve voida määritellä kotialue kullekin tilaajalaitteelle.

- Ennestään tunnetuissa ratkaisuissa määrätylle tilaajalaitteelle on määritetty kotialue siten, että kun järjestelmään lisätään tilaajalaite operaattori on esimerkiksi kartan perusteella tarkistanut mikä on se radiosolu, joka oletettavasti parhaiten kattaa sen maantieteellisen alueen, jonne tilaajalaite tulee sijoittumaan. Tämän jälkeen operaattori on määritellyt kyseisen radiosolun tilaajalaitteen kotialueeksi. Tämän tunnetun ratkaisun merkittävin heikkous on se, että määrätyn radiosolun kentänvoimakkuus saattaa solun sisällä vaihdella erittäin paljon paikasta toiseen, erityisesti kaupunkialueella, jossa rakennukset häiritsevät signaalien etenemistä, jolloin määrätyn tilaajalaitteen kotialueen määrittely voi epäonnistua mikäli kotialue valitaan yksinomaan kartan perusteella.

- Eräs toinen vaihtoehto kotialueen määrittelemiseksi tilaajalaitteelle on luonnollisesti se, että operaattori lähettää huoltohenkilön tilaajalaitteen sijoituspaikalle kentänvoimakkuusmittausten suorittamiseksi. Tällöin saadaan selville eri solujen todelliset kentänvoimakkuudet tilaajalaitteen sijoituspaikalla. Käytännössä kuitenkin huoltohenkilön lähettäminen tilaajalaitteen sijoituspaikalle on liian hidas ja kallis ratkaisu.

Tämän keksinnön tarkoitus on ratkaista edellä selostettu ongelma, ja tarjota käyttöön ratkaisu tilaajalaitteen kotialueen määrittelemiseksi siten, että kullekin tilaajalaitteelle varmasti ja helposti saadaan valituksi parhaiten soveltuva kotialue. Tämä päämäärä saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä koti-

5 alueen määrittelemiseksi tilaajalaitteelle radiojärjestelmässä, jossa tilaajalaite käsittää mittausvälineitä sen eri tukiasemilta vastaanottamien signaalien signaalivoimakkuuksien mittaamiseksi ja mittaustulosten tallentamiseksi muistiin, ja jossa menetelmässä: vastaanotetaan tilaajalaitteelta sijainninpäivitysviesti. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että menetelmä käsittää

10 vaiheet joissa: lähetetään sijainninpäivitysviestin vastaanottamisen jälkeen tilaajalaitteelle käsky sen muistiin tallentamien mittaustulosten lähettämiseksi, vastaanotetaan mittaustulokset tilaajalaitteelta, identifioidaan ne tukiasemat, joiden signaalinvoimakkuudet mittaustulosten perusteella ovat suurimmat, ja määritellään tilaajalaitteen kotialue siten, että siihen sisältyy ainakin yksi iden-

15 tifioitu tukiasema.

Keksinnön kohteena on lisäksi johdottoman tilaajaliittymän muodostava radiojärjestelmä, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa, ja johon kuuluu: tilaajalaitteita, jotka käsittävät mittausvälineitä niiden eri tukiasemilta vastaanottamien signaalien signaalinvoimakkuuksien mittaa-

20 miseksi ja mittaustulosten tallentamiseksi muistiin, ja lähetinvälineitä sijainninpäivitysten lähettämiseksi järjestelmän muille osille, ja tilaajaverkkoelementti, joka on tiedonsiirtoyhteydessä puhelinkeskukseen, ja joka käsittää välineitä tietoliikennesignaalien välittämiseksi tilaajalaitteiden ja puhelinkeskuksen välillä tukiasemien välityksellä. Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on tunnus-

25 omaista, että järjestelmään kuuluu: detektointivälineitä määrätyltä tilaajalaitteelta välittyvän sijainninpäivitysviestin detektoimiseksi, lähetinvälineitä, jotka lähettävät mainitulle määrätylle tilaajalaitteelle käskyn lähettää tilaajalaitteen muistiin tallennetut mittaustulokset kun detektointivälineet ovat detektoineet mainitulta tilaajalaitteelta välittyvän sijainninpäivitysviestin, vastaanotinvälineitä

30 mainitun tilaajalaitteen lähettämien mittaustulosten vastaanottamiseksi, identifiointivälineitä signaalinvoimakkuuksiltaan voimakkaimpien tukiasemien identifioimiseksi tilaajalaitteelta vastaanotettujen mittaustulosten perusteella, ja identifiointivälineille vasteelliset välineet kotialueen määrittelemiseksi mainitulle

35 tilaajalaitteelle siten, että mainittuun kotialueeseen sisältyy ainakin yksi identifioitu tukiasema.

Keksinnön kohteena on edelleen tilaajaverkkoelementti, jota voidaan hyödyntää keksinnön mukaisessa järjestelmässä, ja joka käsittää välineitä tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi puhelinkeskukseen tietoliikennesignaalien välittämiseksi tilaajalaitteiden ja puhelinkeskuksen välillä, ja uusien

- 5 tilaajalaitteiden rekisterin johon on tallennettu uusien tilaajalaitteiden tunnukset. Keksinnön mukaiselle tilaajaverkkoelementille on tunnusomaista, että tilaajaverkkoelementti käsittää: detektointivälineitä uusien tilaajalaitteiden rekisteriin tallennetun tilaajatunnuksen sisältävän sijainninpäivitysviestin detektointiksi, lähetinvälineitä, jotka mainitun sijainninpäivitysviestin detektoinnin

- 10 jälkeen lähettävät sijainninpäivitysviestin lähettäneelle tilaajalaitteelle käskyn lähettää tilaajalaitteen muistivälineeseen tallennetut mittaustulokset tilaajaverkkoelementille, vastaanotinvälineitä mainitun tilaajalaitteen lähettämien mittaustulosten vastaanottamiseksi, identifiointivälineitä signaalinvoimakkuuksiltaan voimakkaimpien tukiasemien identifioimiseksi tilaajalaitteelta vastaan-
- 15 otettujen mittaustulosten perusteella, ja identifiointivälineille vasteelliset välineet kotialueen määrittelemiseksi mainitulle tilaajalaitteelle siten, että mainittuun kotialueeseen sisältyy ainakin yksi identifioitu tukiasema.

Keksinnön kohteena on vielä edelleen radiojärjestelmän tilaajalaitte, jota voidaan hyödyntää keksinnön mukaisessa järjestelmässä, ja joka käsittää

- 20 lähetinvastaanotinvälineitä tietoliikenneyhteyden muodostamiseksi radioteitse järjestelmän muihin osiin, mittausvälineitä eri tukiasemilta vastaanotettujen signaalien signaalinvoimakkuuksien mittaamiseksi ja tallentamiseksi muistiin, ja välineitä sijainninpäivitysviestin lähettämiseksi järjestelmän muille osille. Keksinnön mukaiselle tilaajalaitteelle on tunnusomaista, että lähetinvastaanotinvä-
- 25 lineet on sovitettu lähettämään muistivälineeseen tallennetut mittaustulokset järjestelmän muille osille vasteena tilaajalaitteen vastaanottamalle ennalta määrätyle käskylle.

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että kun tilaajalaitteen kotialueen määrittäminen perustuu tilaajalaitteen suorittamiin kentänvoimakkuusmittauksiin helpottuu ja tarkentuu kotialueen määrittäminen tilaajalaitteelle merkittävästi. Tällöin kotialueen määrittäminen perustuu siihen todelliseen tilanteeseen, joka vallitsee tilaajalaitteen asennuspaikalla, eli eri radiosolujen kentänvoimakkuudet voidaan ottaa huomioon. Kotialueen määrittäminen voidaan

- 30 lisäksi suorittaa erittäin vaivattomasti ja nopeasti, kun tilaajalaitetta käsketään lähettämään radioteitse mittaustulokset sen eri tukiasemilta vastaanottamista
- 35

signaaleista, kun tilaajalaite on ensimmäisen kerran lähettänyt sijainninpäivityksen verkkoon. Näin ollen tilaajalaitteen lähettämistä mittaustuloksista voidaan selvittää tukiasema/tukiasemat, joiden kentänvoimakkuus on suurin tilaajalaitteen sijoituspaikalla, jonka jälkeen tilaajalaitteelle voidaan nimetä kotialue, johon ainakin yksi kyseisistä tukiasemista sisältyy.

Keksinnön merkittävimmät edut ovat näin ollen, että kotialueen määrittäminen perustuu tilaajalaitteen asennuspaikalla vallitsevaan todelliseen tilanteeseen (eikä esimerkiksi ainoastaan kartan perusteella oletettuun tilanteeseen), että kotialueen määrittäminen voidaan aloittaa välittömästi, kun tilaajalaite kytkentään päälle sen asennuspaikalla, jolloin tilaajalaite lähettää sijainninpäivitysviestin, jonka perusteella sen päälle kytkentä voidaan havaita, ja että tilaajalaitteen saaminen käyttöön uudelleen sen sijoituspaikan muuttamisen jälkeen on erittäin nopeaa, koska tarvittavat manuaaliset toimenpiteet voidaan suorittaa etukäteen siten, että tilaajalaitteelta välittyvä sijainninpäivitys uudelta sijoituspaikalta liipaisee tapahtumaketjun, jossa järjestelmä automaattisesti ja erittäin nopeasti määrittelee tilaajalaitteelle uuden kotialueen, jonka jälkeen tilaajalaite toimii normaalisti.

Keksinnön mukaisen menetelmän, järjestelmän ja tilaajalaitteen edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä vaatimuksista 2 - 4, 6 - 7 ja 10.

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti lähemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista:

kuvio 1 esittää vuokaaviota keksinnön mukaisen menetelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,

kuvio 2 esittää lohkokaaaviota keksinnön mukaisen järjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta, ja

kuvio 3 esittää lohkokaaaviota keksinnön mukaisen järjestelmän toisesta edullisesta suoritusmuodosta.

Kuvio 1 esittää vuokaaviota keksinnön mukaisen menetelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Kuvion 1 vuokaavio soveltuu käytettäväksi esimerkiksi kuvion 2 kaltaisessa WLL-järjestelmässä, jossa tilaajaverkkoelementti on yhteydessä kiinteän puhelinverkon paikalliskeskukseen.

Lohkossa A tilaajalaitteen tunnus tallennetaan yhden tai useamman tilaajaverkkoelementin uusien tilaajalaitteiden rekisteriin. Kyseessä voi olla tilaajalaite, jota ollaan ottamassa käyttöön ensimmäistä kertaa, tai vaihtoehtoi-

sesti kyseessä voi olla tilaajalaite, jolle on jo aikaisemmin määritetty kotialue, mutta jonka sijoituspaikka on muuttumassa siten, että kotialue tulee nimetä uudelleen. Tilaajalaitteen tunnus tallennetaan edullisesti kaikkien niiden tilaajaverkkoelementtien uusien tilaajalaitteiden rekisteriin, jotka tilaajaverkkoelementit, esimerkiksi kartan perusteella, sijaitsevat tilaajalaitteen tulevan sijoituspaikan läheisyydessä.

Lohkossa B avataan tilaajalaitteelle kiinteän puhelinverkon paikalliskeskukseen tilapäinen liittymä ja tilaajanumero jokaista sellaista paikalliskeskusta kohden, joka on yhdistetty tilaajaverkkoelementtiin, jonka uusien tilaajalaitteiden rekisteriin tilaajalaitteen tunnus on tallennettu.

Lohkossa C luodaan tilaajalaitetta varten osoitteet paikalliskeskusten ja tilaajaverkkoelementtien välisiin rajapintoihin.

Kun lohkoissa A - C esitetyt toimenpiteet on suoritettu voidaan tilaajalaitetta käyttää kaikkien niiden tilaajaverkkoelementtien alueella, joiden tilaajaverkkoelementtien muistiin uuden tilaajan tunnus on tallennettu. Tämän jälkeen odotetaan kunnes tilaajalaitteelta välittyy sijainninpäivitys.

Kun sijainninpäivitys on havaittu, siirrytään lohkosta D lohkoon E, jossa tilaajalaitteelle lähetetään käsky, jolla se komennetaan lähettämään sen mittaustulokset. Keksinnön mukaisesti tilaajalaitteet mittaavat jatkuvasti niiden eri tukiasemilta vastaanottamien signaalien signaalivoimakkuuksia, sekä tallentavat mittaustulokset muistiin. Tilaajalaite voi tallentaa esimerkiksi viiden voimakkaamman tukiaseman tiedot (ainakin signaalivoimakkuudet ja tukiaseman tai sen sijaintialueen tunnuksen) muistiin. Näin ollen muistista löytyy jatkuvasti tiedot siitä, mitkä tukiasemat ovat voimakkaimmat tukiaseman sijoituspaikalla.

Käsky mittaustulosten lähettämiseksi voidaan lähettää tilaajalaitteelle esimerkiksi lyhytsanomalla. Kyseinen käsky voidaan lähettää joko heti kun sijainninpäivitys on vastaanotettu, tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi vasta seuraavan yön aikana (jolloin verkon liikennekuormitus on alhainen).

Lohkossa F vastaanotetaan tilaajalaitteen lähettämät mittaustulokset, jotka tilaajalaite voi lähettää esimerkiksi lyhytsanomalla. Mittaustulosten perusteella identifioidaan ne tukiasemat (radiosolut), joiden kentänvoimakkuus on korkein tilaajalaitteen asennuspaikalla.

Lohkossa G määritellään tilaajalaitteelle kotialue, johon sisältyy ainakin yksi identifioiduista tukiasemista. Kun keksintöä sovelletaan esimerkiksi

GSM-järjestelmään (Global System for Mobile communications) pohjautuvassa WLL-järjestelmässä, voidaan kotialue määritellä siten, että se muodostuu voimakkaimman tukiaseman sijaintialueesta (Location Area). Käytännössä tämä merkitsee, että kaikki ne tukiasemat, jotka kuuluvat kyseiseen sijaintialueeseen kuuluvat tällöin tilaajalaitteen kotialueeseen, jolloin tilaajalaite voi tietoliikenneyhteyksissään käyttää kaikkia näitä tukiasemia. Tämän jälkeen tilaajalaitetta estetään käyttämästä yhteyksissään muita kun sen kotialueeseen kuuluvia tukiasemia.

Lohkossa H poistetaan tarpeettomat tiedot järjestelmästä. Eli sen jälkeen kun kotialueen määrittely on tehty, voidaan kyseisen tilaajalaitteen tunnus poistaa kaikkien niiden tilaajaverkkoelementtien uusien tilaajalaitteiden rekistereistä, jonne se on määrittelyn ajaksi tallennettu. Vastaavasti tilapäisesti luodut tarpeettomat liittymät ja tilaajanumerot voidaan poistaa paikalliskeskuksesta, ja paikalliskeskusten ja tilaajaverkkoelementtien välisistä rajapinnoista voidaan poistaa tarpeettomat tilaajalaitetta koskevat varaukset. Kyseiset tiedot jätetään ainoastaan siihen tilaajaverkkoelementtiin ja paikalliskeskukseen, jonka alaisuudessa tilaajalaitteen kotialue sijaitsee. Jos kyseessä on tilaajalaite, jonka kotialue on muuttunut, korvataan myös uuteen paikalliskeskukseen muodostettu tilapäinen tilaajanumero tilaajalaitteen aikaisemmalla tilaajanumerolla (jota ei enää tarvita vanhassa paikalliskeskuksessa).

Kuvion 1 lohkokaavio on erittäin edullinen jos kyseessä on tilaajalaite, jonka sijoituspaikka on muuttumassa esimerkiksi asunnon vaihdon yhteydessä. Tällöin nimittäin lohkojen A - C vaiheet voidaan etukäteen ohjelmoida järjestelmään. Kun tilaajalaitteen sijoituspaikka muuton yhteydessä muuttuu liipaisee lohkossa D havaittava sijainninpäivitys verkossa lohkojen E - H automaattisen suorittamisen, ilman että operaattorin tarvitsee puuttua asiaan. Näin ollen tilaajalaite toimii automaattisesti uudella sijoituspaikallaan, ilman että tilaajan tarvitsisi odottaa, että operaattori saa verkon ohjelmoitua manuaalisesti uudelleen hänen tilaajalaitteensa osalta. Tällöin kuitenkin on huomattava, että jos tilaajalaite muuttaa siten, että sen uusi sijoituspaikka sijaitsee saman tilaajaverkkoelementin alaisuudessa kun sen alkuperäinen sijoituspaikka, ei tilaajalaitetta saa kytkeä päälle enää sen vanhassa sijoituspaikassa kun lohkojen A - C toimenpiteet on suoritettu. Tällöin nimittäin vanhasta sijoituspaikasta lähtöisin oleva sijainninpäivitys voi aiheuttaa sen, että verkko luulee tilaajalaitteen

jo muuttaneen paikkaa, jonka jälkeen verkko lohkoissa E - H virheellisesti määrittelee sille kotialueen sen vanhalle sijoituspaikalle.

Kuvio 2 esittää lohkokaaviota keksinnön mukaisen järjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Kuviossa 2 esitettyyn WLL-järjestelmään kuuluu kolme tilaajaverkkoelementtiä DAX1 - DAX3, jotka on yhteydessä kiinteän puhelinverkon paikalliskeskukseen LE1 ja vastaavasti LE2. Tilajaverkkoelementtien ja paikalliskeskusten välinen rajapinta voi olla esimerkiksi jokin standardoitu digitaalinen V5 liitäntä, kuten V5.1 tai V5.2, joista viimeksimainittu mahdollistaa myös keskityksen (useampia tilaajia kuin aikavälejä). Kuvion 2 tapauksessa paikalliskeskukset, tilaajaverkkoelementit sekä verkonhallintajärjestelmä NMS on lisäksi kytketty toisiinsa DCN-verkon kautta (Data Communication Network).

Kuviossa 2 esitetty WLL-järjestelmä voi pohjautua esimerkiksi GSM-järjestelmään. Tällöin tilaajaverkkoelementit DAX1 - DAX3 voivat pohjautua GSM-järjestelmän matkapuhelinkeskukseen, joista on poistettu WLL-järjestelmän kannalta tarpeettomia ominaisuuksia (mm. handover toimenpiteisiin liittyvät ominaisuudet, joita kuvion 2 järjestelmässä ei tarvita, koska tilaajalaitteille ei tarjota liikkuvuutta). Tilajaverkkoelementit DAX1 - DAX3 on lisäksi ohjelmoitu toimimaan yhdessä kiinteän puhelinverkon paikalliskeskusten kautta siten, että esimerkiksi tilaajalaitteilta välittyvät numerovalinnat (lähtevän puhelun yhteydessä) välitetään edelleen paikalliskeskukseen analysoitavaksi.

Tilajaverkkoelementtiin DAX1 on kuvion 2 tapauksessa kytketty kolme tukiasemaa BTS1 - BTS3. Kyseiset tukiasemat on jaettu kahteen eri sijaintialueeseen siten, että sijaintialueeseen LA1 kuuluu kaksi tukiasemaa BTS1 ja BTS2, ja sijaintialueeseen LA2 yksi tukiasema. Tilajaverkkoelementin DAX2 alaisuudessa olevat tukiasemat BTS4 - BTS6 kuuluvat samaan sijaintialueeseen LA3. Tilajaverkkoelementin DAX3 alaisuudessa toimii yksi tukiasema BTS7, jonka sijaintialue on LA4.

Seuraavassa oletetaan että tilaajalaite 1 otetaan käyttöön ensimmäistä kertaa kuvion 2 järjestelmässä. Kuvion 2 WLL-tilaajalaite 1 voi muodostua esimerkiksi päätelaitteesta, johon sisältyy radio-osa ja teleadapteri, sekä päätelaitteeseen kytketystä käyttöliittymästä, eli kiinteän verkon puhelinlaitteesta kuten puhelimesta, telafaksista tai tietokone/modeemi yhdistelmästä.

Tilaajalaitteen käyttöön oton yhteydessä operaattori selvittää aluksi mitkä tilajaverkkoelementit palvelevat tilaajalaitteen tulevan sijoituspaikan A1

lähistöllä sijaitsevia alueita. Kuviosta 2 havaitaan, että ainoastaan tilaajaverkkoelementti DAX1 palvelee tilaajalaitteen 1 tulevaa sijoituspaikkaa A1. Tällöin operaattori lisää tilaajalaitteen tunnuksen tilaajaverkkoelementin DAX1 uusien tilaajien rekisteriin 2. Lisäksi operaattori avaa paikalliskeskuksesta LE1 liittymän
 5 sekä numeron tilaajalaitteen 1 käyttöön. Vielä edelleen operaattori konfiguroi paikalliskeskukseen LE1 ja tilaajaverkkoelementin DAX1 välisen V5-rajapinnan uudelleen uuden tilaajalaitteen 1 tarpeiden huomioimiseksi. Edellä mainitut operaatiot operaattori tekee etukäteen, esimerkiksi tilaajalaitteen 1 myynnin yhteydessä. Näiden toimenpiteiden jälkeen tilaajalaitetta 1 voidaan käyttää koko ti-

10 laajaverkkoelementin DAX1 kattamalla alueella, eli tilaajalaitte voi vapaasti hyödyntää mitä tahansa tukiasemista BTS1 - BTS3 yhteyksissään.

Kun tilaajalaitteen 1 käyttäjä on asentanut tilaajalaitteen paikalleen ja kytkenyt siihen virran, toimii tilaajalaitte 1 kuten GSM-järjestelmän matkaviestin, eli se suorittaa aluksi kentänvoimakkuusmittauksia voimakkaimman tukiaseman
 15 identifioimiseksi. Mittaustulokset se tallentaa muistiin. Kun tilaajalaitte 1 on mittausten perusteella tunnistanut sen tukiaseman, jonka kentänvoimakkuus on vahvin, eli esimerkiksi tukiaseman BTS2, lähettää se kyseisen tukiaseman BTS2 kautta sijainninpäivityksen järjestelmän muille osille.

Tilaajaverkkoelementin DAX1 ohjausyksikkö 4 käsittää detektointivä-
 20 lineitä, jotka jatkuvasti seuraavat tilaajaverkkoelementille välittyviä sijainninpäivitysviestejä, sekä vertaavat niihin sisältyviä tilaajalaitetunnuksia (IMSI, International Mobile Subscriber Identity) uusien tilaajalaitteiden rekisteriin 2 tallennettuihin tunnuksiin. Näin ollen detektointivälineet havaitsevat, että tilaajalaitteelta 1 lähtöisin oleva sijainninpäivitysviesti on lähtöisin uudelta tilaajalaitteelta. Tällöin
 25 tilaajaverkkoelementin DAX1 ohjausyksikköön sisältyvät lähetinvälineet lähettävät viestin tilaajalaitteelle 1, esimerkiksi lyhytsanomalla, jolla tilaajalaitetta 1 käsketään lähettämään sen muistiin tallennetut mittaustulokset. Lähetinvälineet voivat lähettää kyseisen viestin välittömästi, tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi seuraavana yönä, kun liikennekuormitus verkossa on alhainen.

30 Tilaajalaitteen 1 vastaanottaessa käskyn mittaustulosten lähettämiseksi hakee se muististaan esimerkiksi viiden voimakkaimman tukiaseman mittaustulokset, jotka se lähettää lyhytsanomalla. Mittaustulokset välittyvät identifiointivälineille, jotka voivat sijaita tilaajaverkkoelementissä DAX1, tai vaihtoehtoisesti esimerkiksi verkonhallintakeskuksessa NMS. Identifiointivälineet identifioi-
 35 vat ne tukiasemat, joiden kentänvoimakkuus tilaajalaitteen 1 sijoituspaikalla A1

mittaustulosten perusteella ovat voimakkaimmat, eli tukiasemat BTS2 ja BTS3 kuvion 2 tapauksessa. Tämän jälkeen järjestelmä määrittelee tilaajalaitteelle kotialueen, johon sisältyy ainakin yksi kyseisistä identifioiduista tukiasemista.

- Tilaajalaitteen kotialue voidaan määritellä esimerkiksi siten, että koti-
 5 alueeksi määritellään parhaiten kuuluvan tukiaseman sijaintialue. Eli jos tukiasema BTS2 kuuluu parhaiten, määritellään tilaajalaitteen 1 kotialueeksi sijaintialue LA1. Tällöin tilaajalaite 1 voi hyödyntää myös tukiasemaa BTS1 yhteyksissään, koska myös tukiaseman BTS1 sijaintialue on LA1. Vaihtoehtoisesti kotialue voidaan määritellä tukiaseman tunnuksen perusteella, jolloin tilaajalaite voi
 10 hyödyntää yksinomaan kyseistä tukiasemaa yhteyksissään.

Kun tilaajalaitteelle 1 on määritelty kotialue, poistaa verkonhallintajärjestelmä tilaajalaitteen tunnuksen tilaajaverkkoelementin DAX1 uusien tilaajalaitteiden rekisteristä 2.

- Mikäli tilaajalaitteen 1 sijoituspaikkaa myöhemmin halutaan muuttaa, esimerkiksi siten, että sen sijoituspaikaksi tulee alue A2, tapahtuu tämä
 15 vastaavasti kuin mitä edellä on selostettu. Tällöin operaattori kuitenkin lisää tilaajalaitteen tunnuksen kahden eri tilaajaverkkoelementin DAX2 ja DAX3 uusien tilaajalaitteiden rekistereihin 2, koska molempien tilaajaverkkoelementtien alaisuuteen kuuluu tukiasema, joka kattaa alueen A2. Vastaavasti paikalliskeskukseen LE2 avataan liittymä ja tilapäinen numero tilaajalaitteen käyttöön.
 20 Vielä edelleen operaattori konfiguroi paikalliskeskuksen LE2 ja tilaajaverkkoelementtien DAX2 ja DAX4 väliset V5-rajapinnat uudelleen uuden tilaajalaitteen 1 tarpeiden huomioimiseksi.

- Kun tilaajalaite on siirtynyt alueelle A2 lähettää se sijainninpäivityksen, joka välittyy joko tilaajaverkkoelementille DAX2 tai DAX3. Se tilaajaverkkoelementti, joka on vastaanottanut sijainninpäivityksen, esimerkiksi tilaajaverkkoelementti DAX2, toimii jatkossa kuten edellä on selostettu uuden tilaajalaitteen käyttöänoton yhteydessä (käsky mittaustulosten lähettämiseksi, ja mittaustulosten välitys identifiointivälineille). Kun tilaajalaitteelle on määritelty kotialue, huolehtii verkonhallintajärjestelmä NMS tarpeettomien tietojen poistamisesta verkosta, jonka jälkeen tilaajalaite 1 voi hyödyntää ainoastaan kotialueeseen kuuluvia tukiasemia. Tällöin verkonhallintajärjestelmä poistaa tilaajalaitteen tiedot tilaajaverkkoelementtien DAX2 ja DAX3 uusien tilaajalaitteiden rekisteristä, sekä
 30 purkaa tilaajalaitteen DAX3 ja paikalliskeskuksen LE2 väliseen V5 rajapintaan tehdyn varauksen. Paikalliskeskukseen LE2 avattu tilapäinen numero korvataan
 35

tilaajalaitteen paikalliskeskuksessa LE1 käytössä olleella numerolla. Samalla tilaajalaitteen tiedot poistetaan myös tilaajaverkkoelementistä DAX1, sekä tilaajaverkkoelementin DAX1 ja paikalliskeskuksen LE1 välisestä rajapinnasta.

- Kuvio 3 esittää lohkokaaviota keksinnön mukaisen järjestelmän toisesta edullisesta suoritusmuodosta. Kuvion 3 suoritusmuoto poikkeaa kuvion 2 tapauksesta sikäli, että kuviossa 3 on esitetty GSM-matkaviestinjärjestelmän osa, joka tavanomaisten GSM-matkaviestimien lisäksi palvelee myös WLL-tilaajia. Kuvion 3 tapauksessa tilaajaverkkoelementit muodostuva GSM-järjestelmän tukiasemaohjaimista BSC1 ja BSC2, joiden alaisuudessa toimii
-
- 10 kolme tukiasemaa BTS8 - BTS10.

- Kun tilaajalaitteelle 5 ollaan määrittelemässä kotialuetta alueelle A3, tallentaa operaattori esimerkiksi tilaajalaitteen kotirekisteriin HLR tiedon kotialueen määrittelystä. Kun kotirekisterille tämän jälkeen välittyy sijainninpäivitys tilaajalaitteelta, havaitsee kotirekisteri, että kyseessä on tilaajalaite, jolle ollaan
- 15 määrittelemässä kotialuetta. Järjestelmä lähettää tilaajalaitteelle lyhytsanoman, johon sisältyy käsky mittaustulosten lähettämiseksi. Mittaustulokset jotka tilaajalaite 5 lähettää, välittyvät verkonhallintakeskukseen NMS. Tämän jälkeen verkonhallintakeskus identifioi voimakkaimmat tukiasemat mittaustuloksista, ja määrittelee tämän perusteella kotialueen tilaajalaitteelle 5. Tieto kotialueesta voidaan tallentaa esimerkiksi kotirekisteriin HLR muiden tilaajatietojen yhteyteen.

- Kuvion 3 järjestelmässä samalle tilaajalaitteelle 5 voi olla määriteltynä kotialue, joka muodostuu toisistaan välimatkan päässä ja eri sijaintialueisiin kuuluvista radiosoluista. Eli jos tilaajalaitteen 5 käyttäjän koti sijaitsee esimerkiksi alueella A3, ja esimerkiksi kesämökki alueella A4, voidaan tilaajalaitteen 5 osalta määritellä kotirekisteriin HLR, että tilaajalaitteen kotialue muodostuu sijaintialueesta LA5 ja LA6. Näin ollen tilaajalaite voi hyödyntää kaikkia
- 25 niitä tukiasemia, joiden sijaintialue on LA5 tai LA6. Koska kotialue on tallennettu tilaajan kotirekisteriin HLR muiden tilaajatietojen yhteyteen, siirtyy tieto kotialueesta muiden tilaajatietojen mukana myös eri verkkojen välillä, esimerkiksi jonkin toisen matkapuhelinkeskuksen vierailijarekisteriin. Näin ollen tilaajalaitteen 5 kotialue voi muodostua myös eri matkapuhelinkeskusten alueella
-
- sijaitsevista radiosoluista.

- Jos tilaajalaitteelle 5 jo on määriteltä kotialueeksi esimerkiksi sijaintialue LA5, ja sen kotialuetta halutaan kasvattaa siten, että se toimii myös alu-
- 35

eella A4, voi tämä tapahtua esimerkiksi siten, että kotirekisteri HLR ohjelmoidaan odottamaan sijainninpäivitystä joka välittyy tukiasemaohjaimen BSC2 kautta, ja tämän jälkeen käynnistämään kotialueen määrittelyn edellä selostetulla tavalla. Tällöin kuitenkin kotialuetta ei rajata ainoastaan voimakkaimman tukiaseman BTS10 sijaintialueeseen LA6, vaan myös vanha kotialue jätetään käyttöön siten, että uusi kotialue muodostuu sijaintialueista LA5 ja LA6.

On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuviot on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan ammattimiehelle tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnelmat ilman että poiketaan oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn keksinnön suojapiiristä ja hengestä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä kotialueen määrittelemiseksi tilaajalaitteelle radiojärjestelmässä, jossa tilaajalaite käsittää mittausvälineitä sen eri tukiasemilta
5 vastaanottamien signaalien signaalivoimakkuuksien mittaamiseksi ja mittaus-
tulosten tallentamiseksi muistiin, ja jossa menetelmässä:

vastaanotetaan tilaajalaitteelta sijainninpäivitysviesti, t u n n e t t u
siitä, että menetelmä käsittää vaiheet joissa:

- lähetetään sijainninpäivitysviestin vastaanottamisen jälkeen tilaaja-
10 laitteelle käsky sen muistiin tallentamien mittaustulosten lähettämiseksi,
vastaanotetaan mittaustulokset tilaajalaitteelta,
identifioidaan ne tukiasemat, joiden signaalivoimakkuudet mitta-
ustulosten perusteella ovat suurimmat, ja
määritellään tilaajalaitteen kotialue siten, että siihen sisältyy ainakin
15 yksi identifioiduista tukiasemista.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,
että estetään tilaajalaitetta muodostamasta tietoliikenneyhteyksiä muiden kuin
sen kotialueeseen kuuluvien tukiasemien kautta kun tilaajalaitteelle on määri-
telty kotialue.

- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u
siitä, että mainittu tilaajalaite on uusi tilaajalaite, jolloin menetelmä käsittää li-
säksi vaiheet, joissa:

- lisätään tilaajalaitteen tunnus ainakin yhden tilaajaverkkoelementin
uusien tilaajien rekisteriin, ja
25 annetaan mainitulle tilaajalaitteelle kotialueen määrittelyn ajaksi va-
paa liikkuvuus siten, että se toimii niiden tilaajaverkkoelementtien kattamalla
alueella, joiden uusien tilaajien rekisteriin mainitun tilaajalaitteen tunnus on
lisätty.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tilaajalaite, t u n n e t t u
30 siitä, että mainitulle tilaajalaitteelle on aikaisemmin määriteltä kotialue, jonka
muuttamiseksi menetelmä käsittää lisäksi vaiheet, joissa:

- lisätään tilaajalaitteen tunnus ainakin yhden järjestelmään kuuluvan
tilaajaverkkoelementin uusien tilaajien rekisteriin,
annetaan mainitulle tilaajalaitteelle kotialueen määrittelyn ajaksi va-
35 paa liikkuvuus siten, että se toimii aikaisemmin määritellyn kotialueen lisäksi

myös niiden tilaajaverkkoelementtien kattamalla alueella, joiden uusien tilaajien rekisteriin mainitun tilaajalaitteen tunnus on lisätty, ja

- odotetaan kunnes tilaajalaitteelta välittyy sijainninpäivitysviesti sellaisen tilaajaverkkoelementin kautta, jonka uusien tilaajien rekisteriin mainitun
5 tilaajalaitteen tunnus on lisätty.

5. Johdottoman tilaajaliittymän muodostava radiojärjestelmä, johon kuuluu:

tilaajalaitteita (1, 5), jotka käsittävät mittausvälineitä niiden eri tukiasemilta (BTS1 - BTS10) vastaanottamien signaalien signaalinvoimakkuuksien

- 10 mittaamiseksi ja mittaustulosten tallentamiseksi muistiin, ja lähetinvälineitä sijainninpäivitysten lähettämiseksi järjestelmän muille osille, ja

tilaajaverkkoelementti (DAX1-DAX3, BSC1, BSC2), joka on tiedonsiirtoyhteydessä puhelinkeskukseen (LE1, LE2, MSC), ja joka käsittää välineitä tietoliikennesignaalien välittämiseksi tilaajalaitteiden ja puhelinkeskuksen

- 15 välillä tukiasemien välityksellä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmään kuuluu:

detektointivälineitä (4, HLR) määrättyä tilaajalaitteelta välittyvän sijainninpäivitysviestin detektoimiseksi,

lähetinvälineitä (4, HLR), jotka lähettävät mainitulle määrättylle tilaajalaitteelle käskyn lähettää tilaajalaitteen muistiin tallennetut mittaustulokset
20 kun detektointivälineet ovat detektoineet mainitulta tilaajalaitteelta välittyvän sijainninpäivitysviestin,

vastaanotinvälineitä mainitun tilaajalaitteen lähettämien mittaustulosten vastaanottamiseksi,

- 25 identifiointivälineitä (4, NMS) signaalinvoimakkuuksiltaan voimakkaimpien tukiasemien identifioimiseksi tilaajalaitteelta vastaanotettujen mittaustulosten perusteella, ja

identifiointivälineille vasteelliset välineet (4, NMS) kotialueen määrittelemiseksi mainitulle tilaajalaitteelle siten, että mainittuun kotialueeseen sisältyy ainakin yksi identifioiduista tukiasemista.

- 30 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t t u siitä,

että mainittu tilaajaverkkoelementti (DAX1 - DAX3) on tiedonsiirtoyhteydessä kiinteään puhelinverkon paikalliskeskukseen (LE1, LE2) tietoliikennesignaalien välittämiseksi tilaajalaitteiden (1) ja paikalliskeskuksen (LE1,

LE2) välillä tukiasemien (BTS1 - BTS7) välityksellä, ja että sen yhteyteen on järjestetty uusien tilaajalaitteiden rekisteri (2), ja

5 että detektointivälineet (4) detektoivat sijainninpäivitysviestejä, jotka on lähettänyt tilaajalaite (1), jonka tunnus on tallennettu uusien tilaajalaitteiden rekisteriin (2).

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen radiojärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu tilaajaverkkoelementti muodostuu solukkoradiojärjestelmän tukiasemaohjaimesta (BSC1, BSC2), joka on tiedonsiirtoyhteydessä matkapuhelinkeskukseen (MSC) tietoliikennesignaalien välittämiseksi tilaajalaitteiden
10 ja matkapuhelinkeskuksen välillä tukiasemien (BTS8 - BTS10) välityksellä.

8. Tilajaverkkoelementti (DAX1 - DAX3), joka käsittää
välineitä tiedonsiirtoyhteyden muodostamiseksi puhelinkeskukseen tietoliikennesignaalien välittämiseksi tilaajalaitteiden ja puhelinkeskuksen vä-
lillä, ja
15 uusien tilaajalaitteiden rekisterin (2) johon on tallennettu uusien tilaajalaitteiden tunnukset, t u n n e t t u siitä, että tilaajaverkkoelementti käsittää:

detektointivälineitä (4) uusien tilaajalaitteiden rekisteriin (2) tallennetun tilaajatunnuksen sisältävän sijainninpäivitysviestin detektoimiseksi,
20 lähetinvälineitä (4), jotka mainitun sijainninpäivitysviestin detektoinnin jälkeen lähettävät sijainninpäivitysviestin lähettäneelle tilaajalaitteelle käskyn lähettää tilaajalaitteen muistivälineeseen tallennetut mittaustulokset tilaajaverkkoelementille,

vastaanotinvälineitä (4) mainitun tilaajalaitteen lähettämien mitta-
25 ustulosten vastaanottamiseksi,
identifiointivälineitä (4) signaalinvoimakkuuksiltaan voimakkaimpien tukiasemien identifioimiseksi tilaajalaitteelta vastaanotettujen mittaustulosten perusteella, ja

identifiointivälineille vasteelliset välineet (4) kotialueen määrittelemi-
30 seksi mainitulle tilaajalaitteelle siten, että mainittuun kotialueeseen sisältyy ainakin yksi identifioitu tukiasema.

9. Radiojärjestelmän tilaajalaite (1, 5), joka käsittää
~~lähetinvastaanotinvälineitä tietoliikenneyhteyden muodostamiseksi~~
radioteitse järjestelmän muihin osiin,

mittausvälineitä eri tukiasemilta (BTS1 - BTS10) vastaanotettujen signaalien signaalivoimakkuuksien mittaamiseksi ja tallentamiseksi muistiin, ja välineitä sijainninpäivitysviestin lähettämiseksi järjestelmän muille osille, t u n n e t t u siitä, että

- 5 lähetinvastaanotinvälineet on sovitettu lähettämään muistivälineeseen tallennetut mittaustulokset järjestelmän muille osille vasteena tilaajalaitteen vastaanottamalle ennalta määrätylle käskylle.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen tilaajalaite, t u n n e t t u siitä, että lähetinvälineet on sovitettu lähettämään mainitut mittaustulokset lyhytsa-

- 10 nomassa järjestelmän muille osille.

(57) Tiivistelmä

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä kotialueen määrittelemiseksi tilaajalaitteelle radiojärjestelmässä, jossa tilaajalaite käsittää mittausvälineitä sen eri tukiasemilta vastaanottamien signaalien signaalivoimakkuuksien mittaamiseksi ja mittaustulosten tallentamiseksi muistiin, ja jossa menetelmässä: vastaanotetaan tilaajalaitteelta sijainninpäivitysviesti. Jotta kotialue voitaisiin määritellä nopeasti ja tehokkaasti käsittää menetelmä vaiheet joissa:

lähetetään sijainninpäivitysviestin vastaanottamisen jälkeen tilaajalaitteelle käsky sen muistiin tallentamien mittaustulosten lähettämiseksi, vastaanotetaan mittaustulokset tilaajalaitteelta, identifioidaan ne tukiasemat, joiden signaalivoimakkuudet mittaustulosten perusteella ovat suurimmat, ja määritellään tilaajalaitteen kotialue siten, että siihen sisältyy ainakin yksi identifioiduista tukiasemista.

(Kuvio 1)

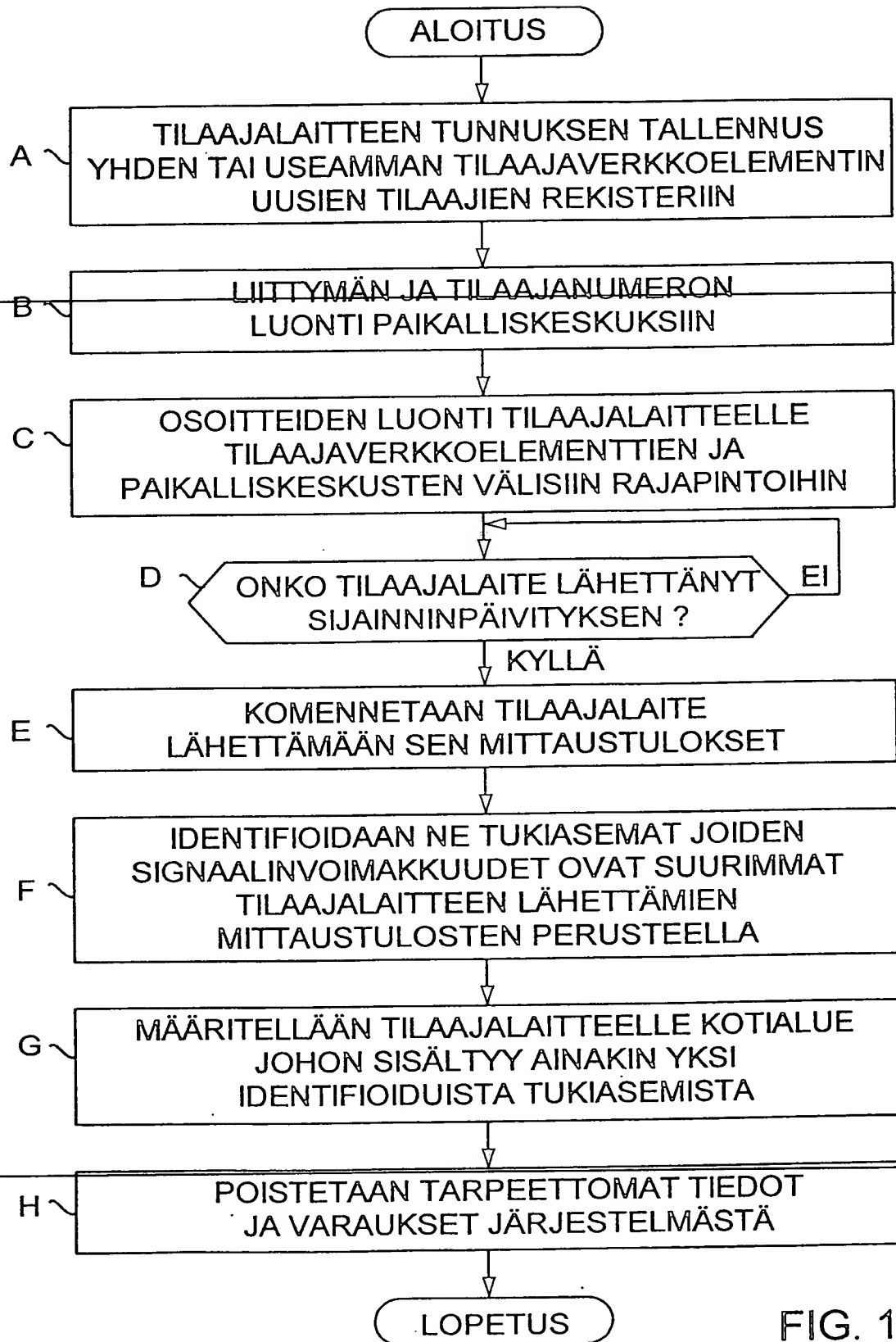


FIG. 1

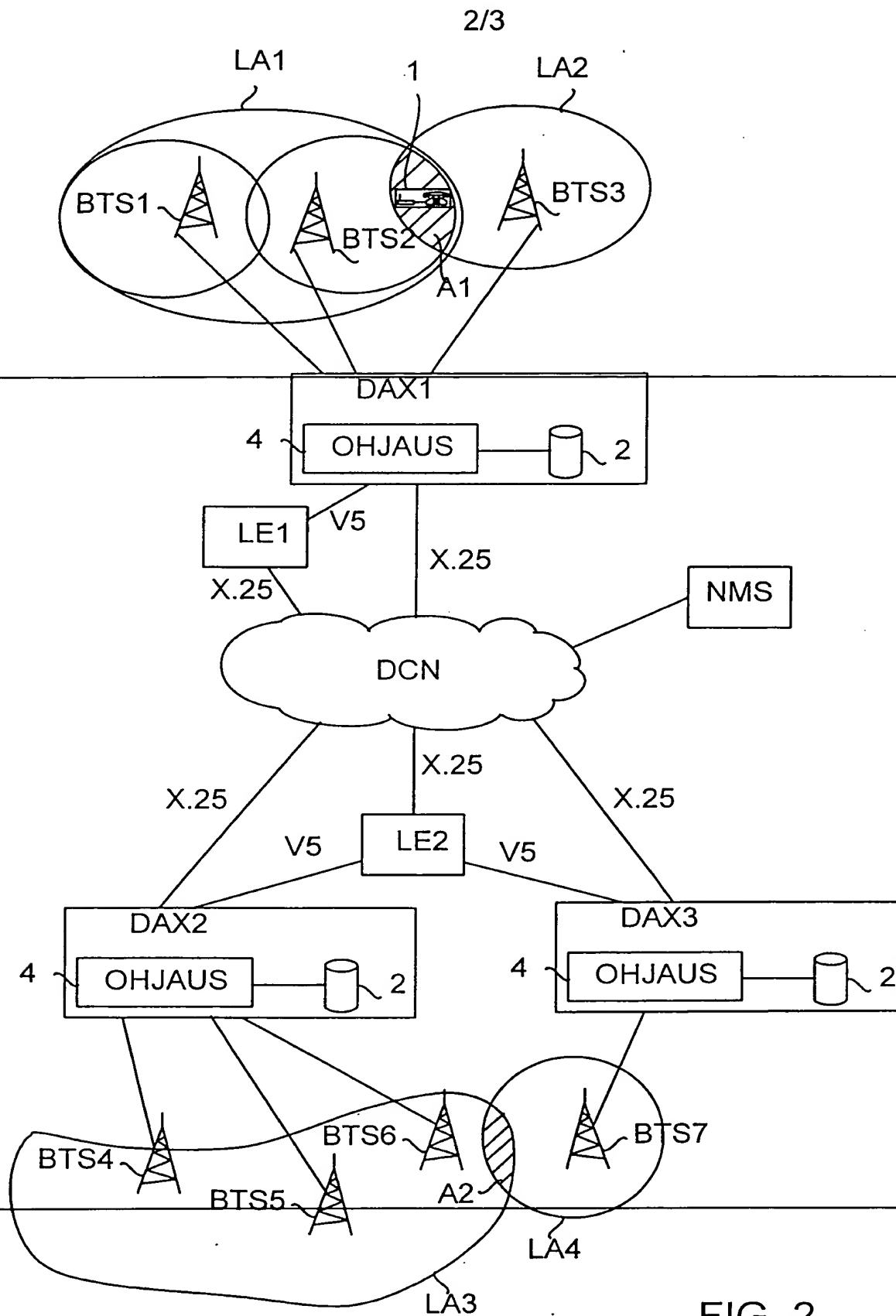


FIG. 2

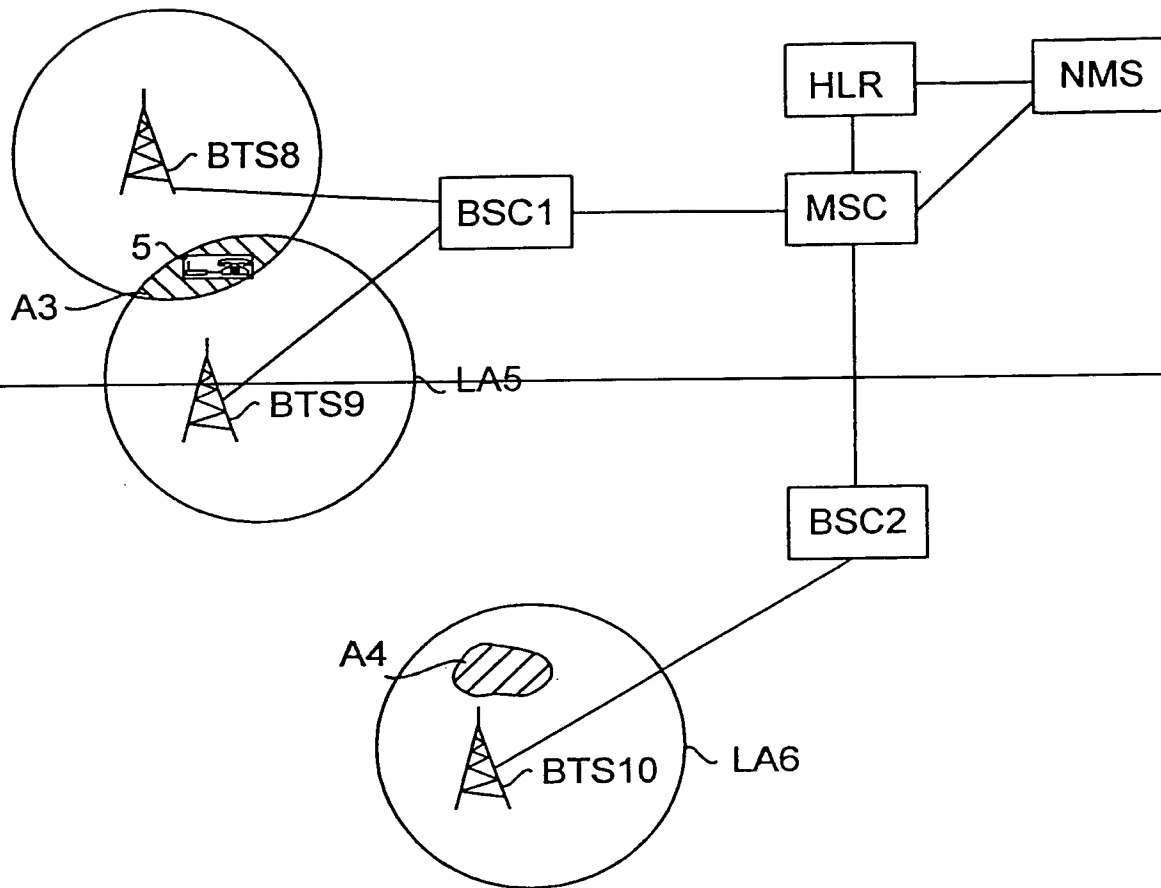


FIG. 3